ปสต. 2

ข้อเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์/โครงงาน
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ชื่อปริญญานิพนธ์/โครงงาน

(ภาษาไทย) **เครื่องนับจำนวนลูกปูด้วยวิธีการประมวลผลภาพ**

(ภาษาอังกฤษ) Young Crab Counting Machine based on Image Processing

ผู้ทำปริญญานิพนธ์/โครงงาน

นายสุทธิภัทร ศิริรัตน์

นายเนติวัฒน์ คำสุวรรณ

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์/โครงงาน

อาจารย์สิทธิโชค อุ่นแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

อาจารย์พงศกร เจริญเนตรกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ปรับปรุงเมื่อวันที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

1. ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบันเกิดปัญหาสัตว์น้ำลดลงจากปัจจัยต่าง ๆ ทั้งการจับสัตว์น้ำเกินผลผลิตจากธรรมชาติ การใช้เครื่องมือประมงที่ไม่เหมาะสม รวมถึงปัญหาคุณภาพน้ำทะเลและการกัดเซาะชายฝั่งตามธรรมชาติ ล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะสัตว์น้ำทางเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างเช่นปู ที่เป็นรายได้หลักของชาวประมงในหลาย ๆ ครัวเรือน ซึ่งจากผลการสำรวจของบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) หรือ ปตท.สผ. พบว่าชาวประมงมีรายได้ลดลงอย่างเห็นได้ชัด จากเมื่อก่อนเคยจับได้วันละเกือบ 100 กิโลกรัม มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 4,000 – 6,000 บาทต่อวัน กลับมีรายได้ลดลงเหลือเพียงไม่กี่ร้อยบาท ทำให้หลาย ๆ ครัวเรือนที่ยึดอาชีพประมงเป็นอาชีพหลักเริ่มเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอื่นกันมากขึ้น [1]

โครงการเพาะฟักลูกปุคืนสู่ธรรมชาติ เป็นหนึ่งในโครงการที่หลายภาคส่วนร่วมมือกันเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาให้กับชาวประมง โดยในโครงการนี้จะมีจุดแข็งอยู่ที่การ เพาะฟักลูกปูเพื่อเพิ่มอัตราการรอดของปูโดยจะใช้แม่พันธุ์ปูชัดดีที่คัดมากจากธรรมชาติ และน้ำที่ใช้ในการเพาะฟักจะเป็นน้ำทะเลจริง ๆ จากธรรมชาติแล้วมาผ่านกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการเพาะฟักลูกปูที่สุด ในการปล่อยลุกปูคืนสู่ธรรมชาติ จะทำการปล่อยในลูกปูในระยะซูเอี้ย (zoea) หรือระยะอายุตั้งแต่ 1 - 6 วัน จนถึงระยะตัวเต็มวัย (young crab) จะทำให้มีอัตรารอดสูงถึง 50% เมื่อเทียบกับวิธีการอื่น ในการจะปล่อยลูกปูคืนสู่นธรรมชาติจะมีการนับจำนวนลูกปูที่ฟักออกมาสำเร็จ โดยจะนับในระยะซูเอี้ยเช่นกัน การนับจะใช้ภาชนะเช่น แก้ว ถ้วย ในการตักลูกปูจากบ่อเพาะฟักขึ้นมานับโดยใช้ตาเปล่านับ เนื่องจากการนับแบบนี้เป็นการใช้จำนวนคนและต้องใช้ตายตากับสมาธิเป็นอย่างมากในการนับ ทำให้มีโอกาสในการเกิดข้อผิดพลาดและเกิดความล่าช้าในการทำงาน ซึ่งในปัจจุบันได้อุปกรณ์สำหรับนับจำนวนลูกปูนี้แล้ว แต่ในการซื้ออุปกรณ์ 1 ชิ้น ราคาประมาณ 190,000 บาท ซึ่งเป็นราคาที่ค่อยข้างสูงสำหรับชาวบ้านธรรมดา

จากปัญหาข้างต้นทางคณะผู้จัดทำได้จัดทำระบบนับจำนวนลูกปูในระยะซูเอี้ยด้วยวิธีการประมวลผลภาพโดยนำเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบันมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและให้สอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 จึงได้มีการนำวิธีการประมวลผลภาพมาใช้ได้การช่วยนับจำนวนลูกปูในระยะซูเอี้ย โดยวิธีการนี้จะทำให้มีความแม่นยำและรวดเร็วมากขึ้นในการนับจำนวนลูกปูแต่ละชุด และใช้งบประมาณในการผลิตน้อยกว่าอุปกรณ์ที่มีอยู่โดย

2. วัตถุประสงค์

2.1 สร้างระบบนับจำนวนลูกปูด้วยวิธีการประมวลผลภาพ

3. ขอบเขตงานวิจัย

3.1 สามารถจัดการนับจำนวนลูกปู ในระยะ ซูเอี้ย และ megalopa และ ตัวเต็มวัย

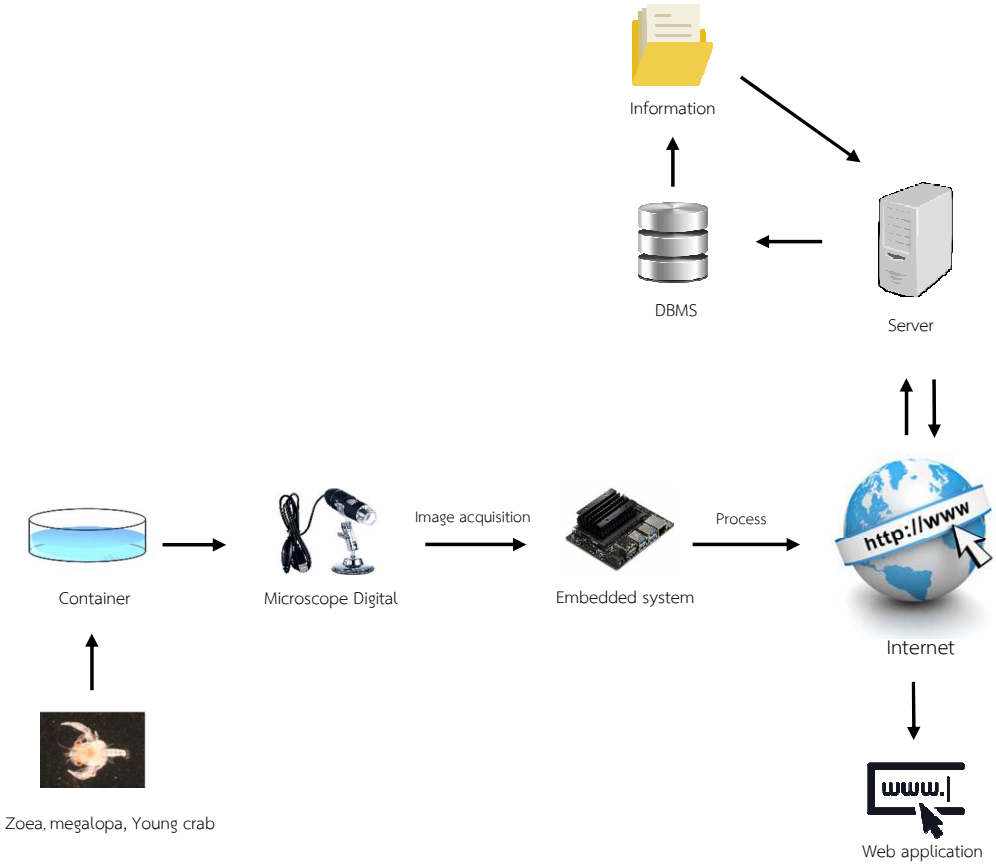
3.2 สามารถนับจำนวนลูกปูได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3.3 สามารถนับจำนวนลูกปูได้เร็วกว่าการนับโดยใช้แรงงานคน

3.4 สามารถจัดเก็บสถิติการนับจำนวนลูกปูบนระบบฐานข้อมูล

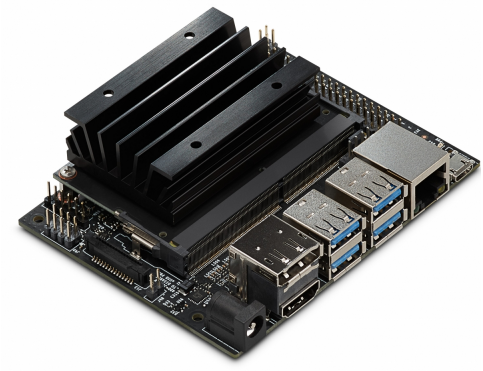
4. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

โปรแกรมประยุกต์บนเว็บถือเป็นส่วนที่มีความสำคัญในการจัดทำโครงการนี้ เนื่องจากเป็นส่วนที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับเครื่องนับจำนวนลูกปูด้วยวิธีการประมวลผลภาพ โดยเบื้องหลังจะมีการจัดการฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลจำนวนลูกปูที่นับในแต่ละรอบ และใช้ในการระบุวันเวลาในการนับจำนวนลูกปู



รูปที่ 1 ภาพรวมของระบบ

4.1 **ระบบสมองกลฝังตัว (**Embedded system)



รูปที่ 2 บอร์ด NVIDIA Jetson Nano Developer Kit [2]

“ระบบฝังตัว” หรือ “สมองกลฝังตัว” (Embedded system) คือระบบประมวลผล ที่ใช้ชิปหรือไมโครโพรเซสเซอร์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ เปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋วที่ฝังไว้ในอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น เพื่อเพิ่มความฉลาด ความสามารถให้กับอุปกรณ์เหล่านั้น โดยจะทำงานตามคำสั่ง คือ โปรแกรม หรืออัลกอริทึมที่เขียนลงไว้ในชิปหรือไมโครโพรเซสเซอร์นั้น

ระบบฝังตัวถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในงานด้านต่างๆ เช่น เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ เทคโนโลยีเครือข่ายเน็ตเวิร์ก เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เป็นต้น

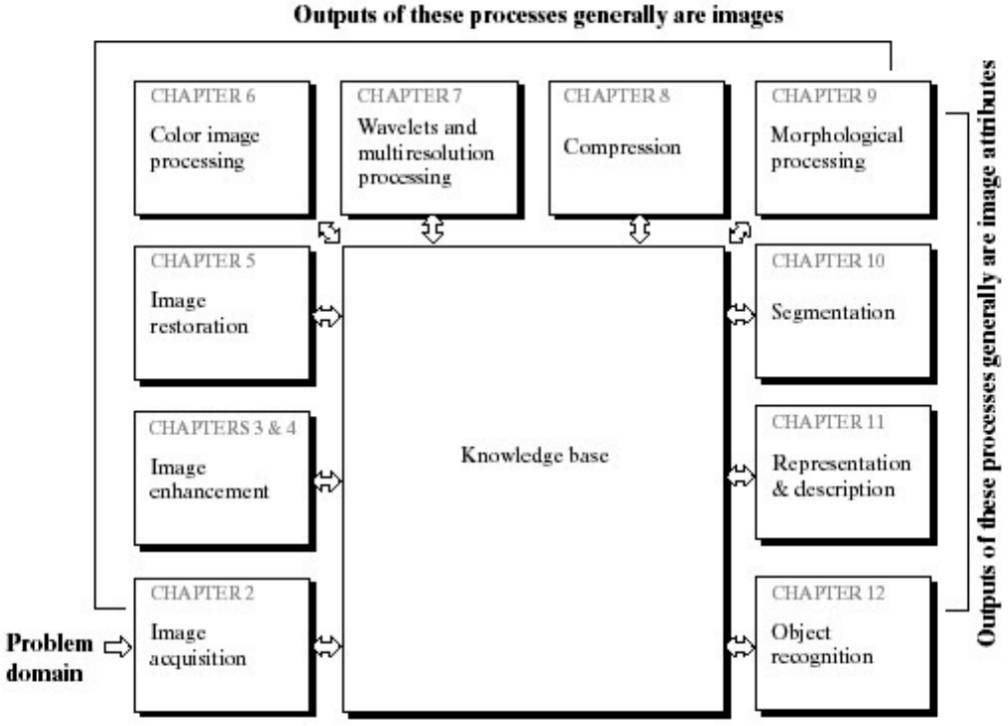
ระบบปฏิบัติการและภาษาที่ใช้สำหรับระบบสมองกลฝังตัว

การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว อาจจะมีการใช้ระบบปฏิบัติการเป็นแกนหลักในการพัฒนา หรือไม่มีการใช้ในการพัฒนาก็ได้ ระบบปฏิบัติการมีหลายประเภทมากตั้งแต่ RTOS , ucOS-II จนไปถึงระบบปฏิบัติการที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมาเช่น Linux, Windows CE จนถึงระบบปฏิบัติการสมัยใหม่ที่มีการพัฒนา เช่น MeeGo Android

ปัจจุบันมีภาษาโปรแกรมต่างๆ มากมายที่ใช้ในการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว เช่น ภาษา assembly ภาษา C ,C++ หรือภาษาระดับสูงที่เป็นระบบปฏิบัติการ เช่น JAVA หรือ Python โดยผู้ใช้สามารถเลือกใช้ภาษาได้ตามความถนัด เชี่ยวชาญ และความเหมาะสม [3]

4.2 การประมวลผลภาพ (Image Processing)

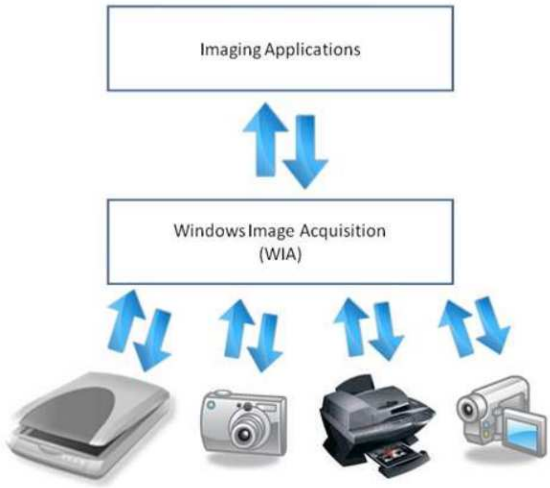
การประมวลผลภาพ (Image Processing) คือ การนำภาพมาประมวลผลหรือคิดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เราต้องการทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยขั้นตอนการประมวลผลภาพดิจิตอลสามารถทำงานตามหลักทฤษฎีการประมวลผลภาพดิจิตอลได้หลายวิธี หลักๆจะมีการทำงานตามขั้นตอน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 3 ขั้นตอนการประมวลผลภาพดิจิตอล [4]

4.2.1 Image acquisition

การนำภาพเข้าระบบ โดยอาจจะมีการประมวลผลก่อน (preprocessing) เช่นปรับขนาดของภาพ การลดสัญญาณรบกวน



รูปที่ 4 Image acquisition [4]

4.2.2 Image enhancement

การปรับปรุงภาพเป็นกระบวนการในการแปลงข้อมูลภาพตัวเลขเพื่อที่จะสร้างภาพที่เน้นรายละเอียดที่ต้องการ หรือปรับพิสัยของโทนแสงที่ต้องการของภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลหรือรายละเอียดอื่นๆ ของภาพ

รูปที่ 5 Image enhancement [4]

4.2.3 Image restoration

การทำให้ภาพคืนสู่สภาพเดิม หรือการปรับปรุงภาพให้เหมาะสมกับการมองเห็นซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความเสื่อม (**degradation**)

รูปที่ 6 Image restoration [4]

4.2.4 Color image processing

การประมวลผลภาพสี ซึ่งภาพสีได้มีการใช้อย่างกว้างขวางโดยจะมีการใช้รูปแบบของสี และการแยกคุณลักษณะที่สำคัญของภาพที่สนใจ

รูปที่ 7 Color image processing [4]

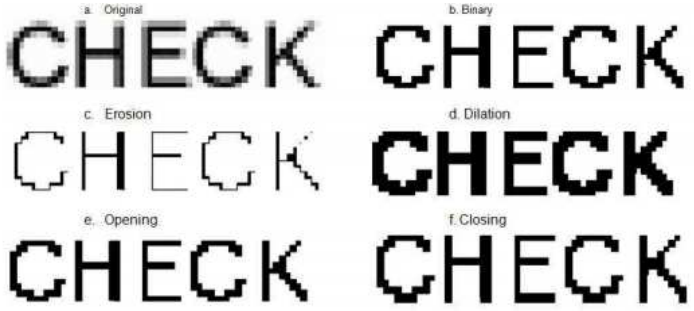
4.2.5 Image Compression

เป็นการลดขนาดจำนวนข้อมูลของรูปภาพทำให้ไฟล์ภาพมีขนาดเล็กลง เพื่อสะดวกแก่การจัดเก็บข้อมูลหรือส่งข้อมูล แต่ขณะเดียวกันข้อมูลในภาพก็จะต้องไม่หายไป รายละเอียดต่าง ๆ ในภาพก็ยังคงถูกเก็บรักษาไว้เหมือนเดิม

รูปที่ 8 Image Compression [4]

4.2.6 Morphological processing

เป็นการประมวลผลภาพโดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างหรือโครงสร้างของภาพ โดยใช้โอเปอร์เรชั่นพื้นฐานได้แก่ การทำ Dilation และ Erosion โดยกระบวนการของการทำ Dilation คือการขยายพิกเซลที่สว่างโดยมีสัดส่วนเท่ากันทั่วทั้งภาพ (Uniform) และการทำ Erosionคือการลดขนาดพิกเซลโดยมีสัดส่วนเท่ากันทั่วทั้งภาพด้วยเช่นกัน



รูปที่ 9 Morphological processing [4]

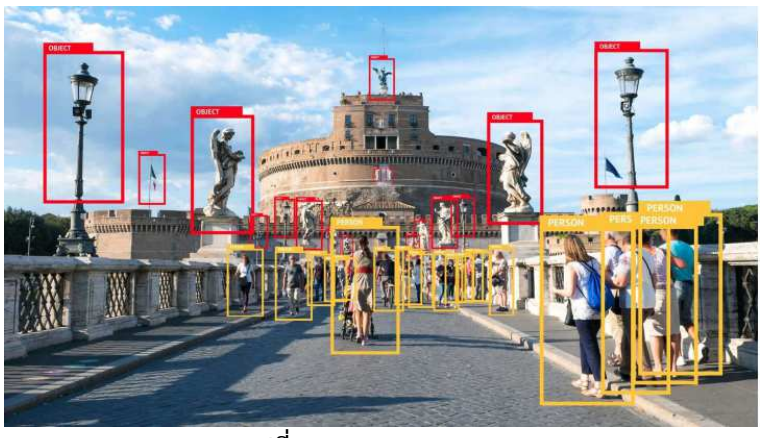
4.2.7 Segmentation

เป็นการแบ่งข้อมูลภาพออกเป็นส่วนย่อยๆ ที่แต่ละส่วนจะมีพื้นที่ต่อกันไป แต่ละส่วนจะเป็นพื้นที่ซึ่อาจจะแท่นวัตถุที่อยู่ในภาพ เซ็กเม็นเตชันจะเสร็จเมื่อวัตถุที่ต้องการ ถูกแบ่งออกได้สมบูรณ์ ผลลัพธ์ที่ได้จากการเซ็กเม็นต์จะเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในขั้นตอนการวิเคราะห์ภาพด้วยคอมพิวเตอร์

รูปที่ 10 Segmentation [4]

4.2.8 Recognition

การรู้จำภาพต้องรู้จำแบบของภาพแต่ละภาพเป้าหมายเพื่อการให้คำตอบว่าแบบภาพที่นำเข้ามีความคล้ายคลึงกับรูปแบบของแต่ละภาพอ้างอิงใดมากที่สุด



รูปที่ 11 Recognition [4]

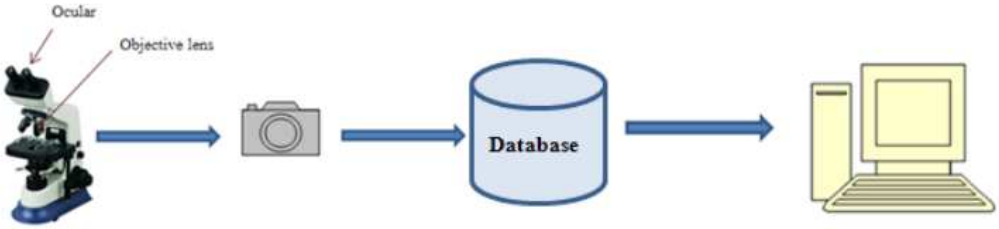
จะเห็นได้ว่าระบบเหล่านี้จำเป็นต้องมีการประมวลผลภาพจำนวนมาก และเป็นกระบวนการที่ต้องทำซ้ำๆ กันในรูปแบบเดิมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งงานในลักษณะเหล่านี้ หากให้มนุษย์วิเคราะห์เอง มักต้องใช้เวลามากและใช้แรงงานสูง อีกทั้งหากจำเป็นต้องวิเคราะห์ภาพเป็นจำนวนมาก ผู้วิเคราะห์ภาพเองอาจเกิดอาการล้า ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงมีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เหล่านี้แทนมนุษย์ อีกทั้ง คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการคำนวณและประมวลผลข้อมูลจำนวนมหาศาลได้ในเวลาอันสั้น จึงมีประโยชน์อย่างมากในการเพิ่มประสิทธิภาพการประมวลผลภาพและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากภาพในระบบต่างๆ [4]

การพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคนิควิธีการประมวลผลภาพในการนับจำนวนสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กทั้งทางชีวภาพและกายภาพทั่วไปดังตางราง 1

ตาราง 1 การเปรียบเทียบเทคนิควิธีในการนับจำนวนด้วยการประมวลผลภาพ

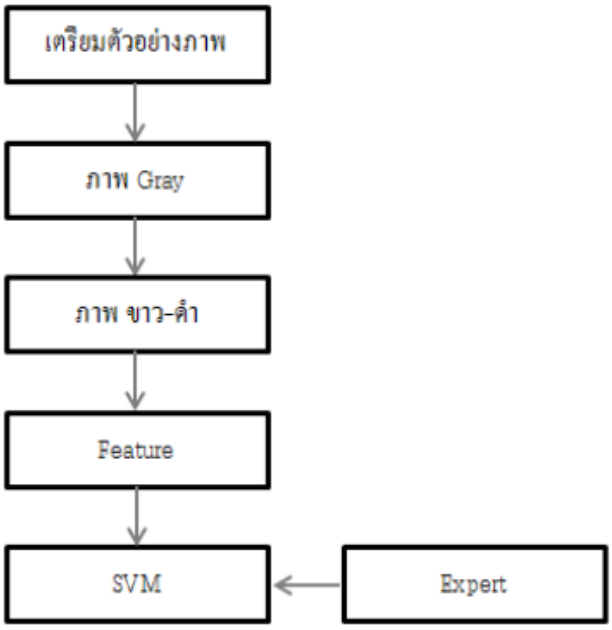
ลำดับ	ชื่อเรื่อง	ผู้วิจัย	เทคนิควิธี	ความแม่นยำ (ร้อยละ)
1	การประมวลผลภาพและประยุกต์วิธี SVM ในการนับจำนวนและวัดขนาด Staphylococci จากกล้องจุลทรรศน์ [5]	ไกรศร ตั้งโอภากุล และคณะ,(2557)	SVM	98.80
2	ขั้นตอนวิธีนับจำนวนเชื้อบนแผ่นฮิโมซิโตมิเตอร์ ด้วยเทคนิคประมวลผลภาพและดีบีสแกน [6]	เดชาวุฒิ วานิชสรรพ และคณะ,(2558)	DBSCAN	99.27

การทำงานของระบบ สำหรับการนับจำนวนและวัดขนาดแบคทีเรีย โดยทำการถ่ายภาพสไลด์แบคทีเรียผ่านกล้องจุลทรรศน์ ภาพถ่ายที่ได้จะถูกเก็บเข้าฐานข้อมูลก่อน และจะถูกนำเข้าสู่กระบวนการประมวลผลต่อไปตามภาพที่ 12



รูปที่ 12 ภาพรวมระบบนับจำนวนและวัดขนาดแบคทีเรียที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์ [7]

จากภาพที่ 13 วิธีดำเนินการวิจัยแบคทีเรียทั้งสามชนิดคือ Staphylococcus, Escherichia และ Bacillus เริ่มต้นด้วยการเตรียมภาพตัวอย่างต้นแบบหลังจากนั้นนำไปสู่กระบวนการประมวลผลภาพ (Image processing) และหา Feature สำหรับโคโลนี (Colony) ที่แตกต่างจากสัญญาณรบกวนแบบต่างๆ ในภาพนำ Feature ที่ได้เหล่านี้ใช้ในการสอน (Train) SVM เพื่อให้สามารถแยกโคโลนีออกจากสัญญาณรบกวนได้อย่างมีประสิทธิภาพ [7]



4.3 Web Application

Web Application คือการพัฒนาระบบงานบนเว็บ ซึ่งมีข้อดีคือ ข้อมูลต่าง ๆ ในระบบมีการไหลเวียนในแบบ Online ทั้งแบบ Local (ภายในวงLAN) และ Global (ออกไปยังเครือข่ายอินเตอร์เน็ต) ทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real-time ระบบมีประสิทธิภาพ แต่ใช้งานง่าย เหมือนกับท่านทำกำลังท่องเว็บ ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาจะตรงกับความต้องการกับหน่วยงาน หรือห้างร้านมากที่สุด ไม่เหมือนกับโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป ที่

มักจะจัดทำระบบในแบบกว้าง ๆ ซึ่งมักจะไม่ตรงกับความต้องการที่แท้จริง ระบบสามารถโต้ตอบกับลูกค้า หรือผู้ใช้บริการแบบ Real Time ทำให้เกิดความประทับใจ เครื่องที่ใช้งานไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น

จุดเด่นอีกอย่างหนึ่ง คือข้อมูลที่ส่งหากัน ระหว่าง Client กับ Server มีปริมาณน้อยมาก ทำให้เราสามารถย้ายเซิร์ฟเวอร์ไปอยู่บนเครือข่าย Internet ได้ และสามารถใช้งานผ่าน Internet Connection ที่มีความเร็วต่ำๆได้ จุดเด่นนี้ทำให้ สามารถใช้ Application เหล่านี้จากทุกๆแห่งในโลกได้ [8]

4.4 ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่าง ผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (data base management system) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล [9]

4.5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับปูทะเล

ปูทะเลเป็นสัตว์ทะเลซึ่งเป็นที่นิยมบริโภคทั้งชาวไทยและต่างประเทศปัจจุบันผลผลิตที่ได้ไม่ค่อยเพียงพอต่อความต้องการ เกษตรกรชายฝั่งทะเลนิยมนำปูโพรกมาเลี้ยงขุนเป็นปูเนื้อและปูไข่

รูปที่ 14 ปูทะเล [10]

4.5.1 การจำแนกชนิดและลักษณะโครงสร้าง ปูทะเลมีส่วนประกอบ

ของโครงสร้าง คือ มีส่วนหัวกับอกรวมกัน ส่วนนี้จะมีกระดองห่อหุ้มไว้ ลักษณะภายนอกที่เห็นได้ชัดเจน คือ ลำตัวของปูเป็นแผ่นบางๆ เรียกว่า "จับปิ้ง" พับอยู่ใต้กระดอง จับปิ้งเป็นอวัยวะที่ใช้เป็นที่อุ้มพยุงไข่ของแม่ปู นอกจากนี้ยังเป็นอวัยวะที่ใช้แยกเพศ คือ ในเพศเมียจับปิ้งจะมีลักษณะกว้างปลายมนกลมกว่าของเพศผู้ ซึ่งมีรูปเรียวและแคบ กระดองของปูทะเลมีลักษณะเป็นรูปไข่มีส่วนยาวแคบกว่าส่วนกว้างของกระดองด้านหน้าระหว่างตามีหนามแหลม 6 อัน เรียงกันและมีหนามเรียงจากตาไปทางด้านซ้าย-ขวาของกระดองด้านละ 9 อันตาของปูทะเลเป็นตารวม ประกอบด้วยตาเล็กๆ จำนวนมาก มีความรู้สึกไวต่อสิ่งเคลื่อนไหวอยู่รอบตัว และยังมีก้านตาช่วยในการชูลูก

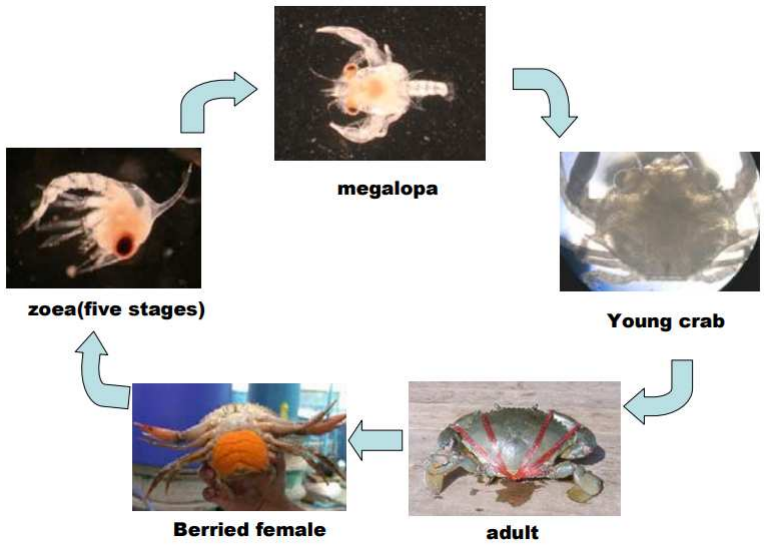
ตาออกมาภายนอกเข้า และหดกลับเข้าไปได้ ปูทะเลมีขา 5 คู่ ขาคู่แรกอยู่หน้าสุดมีขนาดใหญ่มากเรียกว่า "ก้ามปู" ปลายก้ามปูแยกออกเป็น 2 ง่ามมีลักษณะคล้ายคีมใช้จับเหยื่อกินและป้องกันตัว ปลายสุดของขาคู่ที่ 2-4 มีลักษณะแหลมเรียกว่า "ขาดิน" ทำหน้าที่ในการเดินเคลื่อนที่ ส่วนขาคู่ที่ 5 เป็นคู่สุดท้ายเรียกว่า "ขาว่ายน้ำ"ตอนปลายสุดของขาคู่นี้มีลักษณะแบนคล้ายใบพาย

4.5.2 แหล่งที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจายของปูทะเล

ปูทะเลพบกระจายอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำกร่อย ป่าชายเลน และปากแม่น้ำที่มีน้ำทะเลท่วมถึง โดยขุดรูอยู่ตามใต้รากไม้หรือเนินดินบริเวณชายฝั่งทะเลทั้งอ่าวไทยและอันดามันโดยเฉพาะมีชุกชุมในบริเวณที่เป็นหาดโคลนหรือเลนที่มีป่าแสม และโกงกาง

4.5.3 วงจรชีวิตของปูทะเล

ปูทะเลเป็นสัตว์น้ำกร่อยที่มีการอพยพย้ายถิ่น เพื่อการแพร่พันธุ์โดยปูเพศเมียจะอพยพจากแหล่งหากินในบริเวณเขตน้ำกร่อยออกไปวางไข่ในทะเล ลูกปูวัยอ่อนมีอยู่ 2 ระยะคือ ระยะ Zoea 1-5 และ Megalopa 1 ระยะ ในระยะ Zoea เป็นระยะที่ระยางค์ว่ายน้ำยังไม่อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ จึงล่องลอยหากินไปตามกระแสน้ำเมื่อเข้าระยะ Megalopa จะมีการว่ายน้ำสลับกับการหยุดเกาะอยู่กับที่เป็นครั้งคราว เมื่อลูกปูลอกคราบจากระยะ Megalopa เป็นปูที่มีลักษณะเหมือนพ่อแม่ ปูเพศเมียที่สมบูรณ์เพศและผ่านการจับคู่ผสมแล้วจะอพยพออกไปวางไข่ [10]



5. วิธีดำเนินการ

5.1 เสนอหัวข้อโครงการ

5.2 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

5.3 ศึกษาการทำงานของระบบการเชื่อมต่อในรูปแบบต่างๆ ระบบประมวลผลภาพและ จัดทำระบบจัดการฐานข้อมูล

5.4 จัดทำแบบภาพรวมของเครื่องนับจำนวนลูกปูด้วยวิธีการประมวลผลภาพ

5.5 นำเสนอรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะแก่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการจะให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการจัดทำเนื้อหาและการจัดทำระบบแล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

5.6 จัดทำเครื่องนับจำนวนลูกปูด้วยวิธีการประมวลผลภาพ

5.7 จัดทำเอกสารของเครื่องนับจำนวนลูกปูด้วยวิธีการประมวลผลภาพ

5.8 ประเมินผลการดำเนินงานโดยผ่านคณะกรรมการสอบโครงการ

5.9 ดำเนินการแก้ไขส่วนบกพร่องของโครงการ

6. แผนการดำเนินการ

เริ่มดำเนินการเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ.

ขั้นตอนที่	เดือน									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	←	—	→							
2.	←	→								
3.		←	—	→						
4.				←	→					
5.					←	→				
6.						←	—	→		
7.						←	—	—	→	
8.									←	→
9.										← →

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาค้นคว้าและเก็บข้อมูล
ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์และศึกษาความเป็นไปได้
ขั้นตอนที่ **3** ออกแบบระบบ
ขั้นตอนที่ 4 สั่งซื้ออุปกรณ์
ขั้นตอนที่ 5 ลงมือปฏิบัติงานและติดตั้งระบบ
ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบการทำงานของระบบ
ขั้นตอนที่ 7 ปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาด
ขั้นตอนที่ 8 สอบหัวข้อโครงการ
ขั้นตอนที่ 9 ส่งปริญญานิพนธ์

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 เพื่อช่วยลดความเหนื่อยลาของมนุษย์ในการนับลูกปู
7.2 เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการนับจำนวนลูกปู

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ศูนย์เพาะฟักลูกปูบ้านหัวเขา. (2561). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
https://www.thebangkokinsight.com/67388/?fbclid=IwAR1OmPnz4gmuqGIVwB68JZAq8oSaZtrruXx7OwxW39iGmJp00dHEh9sD7v8
(วันที่ค้นข้อมูล 29 มกราคม 2563)

[2] Nvidia Jetson Nano Developer Kit. (2562). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
https://www.arduitronics.com/product/2606/94-set-nvidia-jetson-nano- developer-kit
(วันที่ค้นข้อมูล 29 มกราคม 2563)

[3] ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded system). (2559). **[**ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
https://morasweb.org/2016/06/15/first-blog-post/
(วันที่ค้นข้อมูล 29 มกราคม 2563)

[4] Digital Image Processing. (2562). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

http://www.ecpe.nu.ac.th/panomkhawn/imagepro/pdf/ch01.pdf
(วันที่ค้นข้อมูล 29 มกราคม 2563)

[5] ไกรศร ตั้งโอภากุล และคณะ. (2557). การประมวลผลภาพและประยุกต์วิธี SVM ในการนับจำนวนและวัดขนาด **Staphylococci** จากกล้องจุลทรรศน์. **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ** ,24(2), 385-397.

[6] เดชาวุฒิ วานิชสรรพ์ และคณะ. (2558). ขั้นตอนวิธีนับจำนวนเชื้อบนแผ่นฮิโมซิโตมิเตอร์ด้วยเทคนิคประมวลผลภาพและดีบีสแกน. **วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ,** 11(2), 56-61.

[7] ไกรศร ตั้งโอภากุล, **การนับจำนวนและวัดขนาดแบคทีเรียจากกล้องจุลทรรศน์ ด้วยการประมวลผลภาพ** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**,** 2555), หน้า 21

[8] ความหมายของ Web Application. (2561). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://sites.google.com/site/applicationpae/khwam-hmay-khxng-web-application **(**วันที่ค้นข้อมูล 29 ธันวาคม 2560)

[9] ฐานข้อมูล (Database). (2562). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร**/**2055-database-คืออะไร23.html
(วันที่ค้นข้อมูล 29 ธันวาคม 2560)

[10] เรื่องของปูทะเล. (2562). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.nicaonline.com/web/index.php/2016-08-30-02-19-31/2016-08-30-14-12-31/785-2019-05-14-09-31-51
(วันที่ค้นข้อมูล 30 มกราคม 2563)

[11] การเพาะพันธุ์ปูทะเล. (2562). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.fisheries.go.th/if-suratthani/web2/images/download/poothale.pdf
(วันที่ค้นข้อมูล 30 มกราคม 2563)

<u>หมายเหตุ</u>

1) โครงร่างปริญญานิพนธ์/โครงงาน ควรมีจำนวนหน้าไม่ต่ำกว่า 12 หน้า และไม่เกิน 15 หน้า
2) ควรตรวจสอบชื่อปริญญานิพนธ์/โครงงานให้ถูกต้องและตรงตามแบบขออนุมัติโครงร่าง (ปสต. 4 และ ปสต. 5)
3) เอกสารโครงร่างปริญญานิพนธ์/โครงงานให้เย็บมุมซ้ายบนเพียงแห่งเดียว ไม่ต้องเข้าเล่มใส่ปก
4) ส่งเอกสารโครงร่างปริญญานิพนธ์/โครงงานพร้อมแบบขออนุมัติปริญญานิพนธ์/โครงงาน (ปสต. 5)